

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-064267

(43)Date of publication of application : 12.04.1984

(51)Int.Cl.

B24B 31/14

(21)Application number : 57-173954

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 05.10.1982

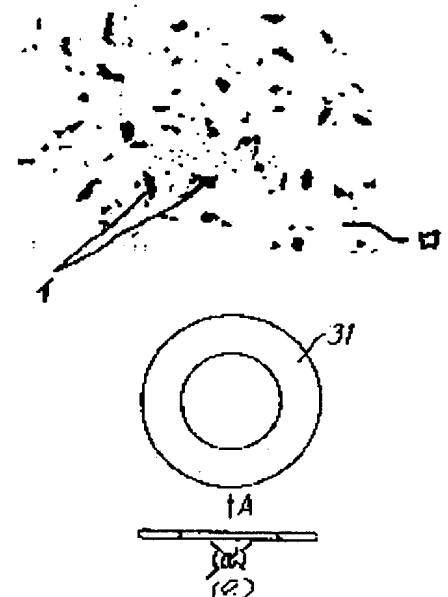
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHI  
NISHIKAWA KAZUO  
ISHII YASUHIRO

## (54) METHOD OF SURFACE TREATMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable fine particles of hard materials to be embedded in the surface of a metal member when the surface of said metal member is subjected to abrasion resistance treatment, by barrel polishing said metal member requiring abrasion resistance by means of a barrel polishing abrasive mixed with said fine particles of hard materials.

CONSTITUTION: A workpiece requiring abrasion resistance treatment, e.g., a ring valve 31 is barrel polished in a rotary barrel unit in which about 70% of a barrel abrasive consisting of an SiC material sintered into a pentahedron of 6W 15mm, and about 30% of approximately 600-grit SiC serving as fine particles of hard material, are thrown in together with 1l of water. Thereby, the fine particles (a) of SiC are embedded in the metal body (b) of the ring valve 31, greatly improving its abrasion resistance. As for the fine particles of hard materials, carbides such as B<sub>4</sub>C, TiC, VC, etc. or nitrides such as VN, ZrN, etc. are used besides the SiC.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—64267

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 24 B 31/14

識別記号

庁内整理番号  
7512—3C

⑯ 公開 昭和59年(1984)4月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 表面処理方法

番地三菱重工業株式会社名古屋  
研究所内

⑰ 特 願 昭57—173954

⑱ 発 明 者 石井康博

⑲ 出 願 昭57(1982)10月5日

名古屋市中村区岩塚町字高道1  
番地三菱重工業株式会社名古屋  
研究所内

⑲ 発 明 者 小林弘

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社

名古屋市中村区岩塚町字高道1  
番地三菱重工業株式会社名古屋  
研究所内

東京都千代田区丸の内2丁目5  
番1号

㉑ 発 明 者 西川和夫

㉒ 復 代 理 人 弁理士 内田明 外1名

名古屋市中村区岩塚町字高道1

明 細 書

1. 発明の名称 表面処理方法

2. 特許請求の範囲

耐摩耗性を必要とする金属部材の表面に硬質微粒子物質を均一に分散して埋込むことにより前記部材表面に耐摩耗性を付与する方法において、前記硬質微粒子物質をバレル研磨用の研磨材と混合して前記部材をバレル研磨することを特徴とする表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属部材の表面に耐摩耗性を付与する表面処理方法に関し、特に該部材の形状が単純なものから複雑なものまで容易に処理することのできる方法に関するものである。

耐摩耗性を付与する金属部材の表面硬化方法として各種の方法が開発されており、その一つの手法として特公昭55-8309号のように硬質微粒子物質を耐摩耗性を必要とする部材の表面に埋め込み、その時の金属基地の加工硬化と表面に埋め込まれた硬質微粒子物質によつて

耐摩耗性表面を得ようとするものがある。

この埋め込み方法は、ラップ羽根を有するラップ工具を用い、硬質微粒子物質を油等の媒質に懸濁させたスラリーを、該ラップ工具に取付けた被処理部材の円筒状開孔表面とラップ羽根の間に供給し、該被処理部材とラップ羽根とを圧力下ですり合わせて被処理部材の円筒状開孔表面に硬質微粒子物質を埋め込もうとするものである。

しかし、この方法は、ピストンやシリンダー等のように円筒状開孔表面を有する単純な形状の部材には適するが、複雑な形状の部材には処理が行ない難い欠点を有している。

本発明は、上記の硬質微粒子物質の埋め込みによる部材の耐摩耗性の良さに着目し、上記の欠点をなくしてどのような形状の部材にも適用できる表面硬化処理方法を提供すべくなされたものである。

すなわち本発明は耐摩耗性を必要とする金属部材の表面に硬質微粒子物質を均一に分散して

埋込むことにより前記部材表面に耐摩耗性を付与する方法において、前記硬質微粒子物質をバレル研磨用の研磨材と混合して前記部材をバレル研磨することを特徴とする表面処理方法に関するものである。

本発明方法は、シリンダー、ピストンシリンダー、シャフト、軸受、ピン、冷凍機の圧縮機用弁および弁座、ガイド、摺動ベッド等の耐摩耗性を必要とする部材に適用することができる。

以下、具体例をあげて本発明方法を詳細に説明する。

第1図(a)～(d)は冷凍圧縮機や空気圧縮機に用いられる弁形状の代表例を示す図で、第1図(a)～(d)はそれぞれのA矢視図である。

第2図はリング弁と称される円形環状弁使用の弁機構の主要構造を示す図で、冷凍圧縮機や空気圧縮機に用いられる代表的弁機構である。

第2図中、1は吸入弁、2は吐出弁で、これらの弁に第1図(a)～(d)に示すような形状の弁が使用される。3は吸入弁座、4および9は吐出

弁座、5はシリンダーブロック、6は吐出弁の変位量を規制する吐出弁押え、7は吸入弁押えパネ、8は吐出弁押えパネ、10はバルブシート押えボルト、11はナットを示す。

第3図はリード弁の弁機構の主要構造を示す図で、該リード弁も冷凍圧縮機や空気圧縮機に用いられる。

第3図中、21は吸入弁、22は吐出弁で、これらの弁に第1図(b)、(d)に示すような形状の弁が使用される。23は弁板、24はリテーナを示し、それぞれ図示省略の手段で組立てられており、25はシリンダー、26は吐出穴、27は吸入穴を示す。

第2、3図に示すように、弁は1気筒に吸入弁と吐出弁があり、吸入弁は圧縮機の吸入時に開き、吐出弁は閉じている。また圧縮時には吸入弁は閉じており、シリンダーの内圧が或る一定の圧力に達すると、吐出弁が開いて圧縮された媒体(冷媒や空気等)が吐出し瞬間的に又閉じる機構を有している。弁は一般に、高炭素鋼

13C<sub>1</sub>系のステンレス鋼等の強靱鋼で疲労強度の高い材料が用いられている。吸入弁と吐出弁は、ピストンの上下(クランク軸の1回転に対し1回の上下動があり、普通は800～3600 r.p.m.程度で使用される)動間で、それぞれ開閉され、吸入弁は吸入弁座に、吐出弁は吐出弁座に衝撃的に接触するため、圧縮機の運転中に繰返し接触し、弁は弁座のシート面の形状が転写されたように摩耗する。この場合、摩耗が激しい時は弁の肉厚がなくなる程である。

本発明は、このような摩耗を防止するために、弁の表面に硬質微粒子粉末を埋め込んで、弁表面の耐摩耗性を得る方法に関するものである。

次に、本発明方法の一実施例について説明する。

#### 実施例1

第1図(a)に示す環状弁31(厚さ1.2mm、材質13C<sub>1</sub>1Mo系ステンレス鋼)を所定の形状、寸法に仕上げる。一方、内容積36ccの回転式バレル機にバレル研磨用の研磨材として6～15

mmの5面体に焼結したSiC材を容器の70%程度投入し、ここに硬質微粒子物質として600μ程度の粒度のSiCを水1Lに懸濁させたものを添加、混合する。このバレル研磨用研磨材+硬質微粒子物質中へ上記の環状弁を入れ、バレルの回転数を34 r.p.m.で回転させながら120分のバレル研磨を行う。

このようにして表面処理された環状弁31の表面状況は第4図の顕微鏡写真に示す通りであり、またこの断面状況は第5図の顕微鏡写真に示す通りである。第4、5図中、1が金属素地中に埋込まれたSiC微粒子である。

この環状弁31の両面を軽くラッピング後、多気筒冷凍圧縮機へ組み込み、冷凍機用のシステムとして組み上げて約10,000時間運転後の状況を調べたところ、弁の板厚1.2mmに対して無処理弁では0.2～0.8mmの摩耗が発生していたが、上記の本発明方法による処理を施した弁では0.05mm以下の摩耗であつた。

#### 実施例2

2 サイクル用ピストンリング(鋳鉄製)に対して、六角形の遠心流動バレル研磨装置を用いて、4～8mmの5面体に焼結したSiC研磨材に、380 $\mu$ のSiC硬質微粒子物質を媒体の重量比で5%混合し、約15分間バレル研磨し、2サイクルエンジンへ組込み、3300 r. p. mで100時間の負荷運転を行なつたところ、鋳鉄のままのものに比し、磨耗が少なく、良好な結果が得られた。

本発明方法は、以上の実施例に示すバレル研磨用研磨材の他、通常のパレル研磨に使用される各種の材質、形状、寸法のもが適用でき、被処理物の材質、形状、大きさ等により適宜選択される。またバレルの方法も以上の実施例に示すものの他に種々のものが適用できる。埋め込む微粒子は、できる限り硬質で、上記のSiC ( $H_V \approx 2500$ )の他には $B_4C$  ( $H_V \approx 5000$ )、TiC ( $H_V \approx 3800$ )、VC ( $H_V \approx 2800$ )、 $HfC$  ( $H_V \approx 2700$ )、 $ZrC$  ( $H_V \approx 2600$ )、NbC ( $H_V \approx 2400$ )、WC ( $H_V \approx 2200$ )、

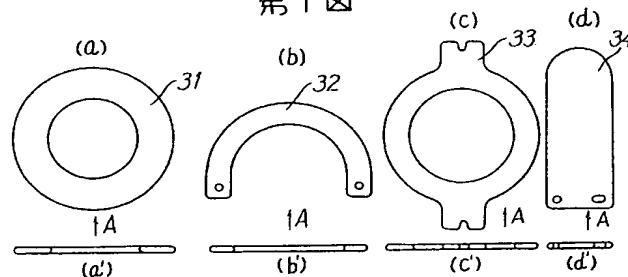
TaC ( $H_V \approx 1800$ )、 $Cr_3C_2$  ( $H_V \approx 1300$ )、TiN ( $H_V \approx 2400$ )、VN ( $H_V \approx 1500$ )、 $ZrN$  ( $H_V \approx 1900$ )、 $Al_2O_3$  ( $H_V \approx 2100$ )、 $ZrO$  ( $H_V \approx 2200$ )等が適用でき、粒度は200～800 $\mu$ が望ましく、媒体に対しては1～10%程度混入させるのが好ましい。なお、被処理物の材質としては、上記の実施例に示すもののほか、1.0%の高炭素鋼、SUS 420J<sub>1</sub>、SUS 420J<sub>2</sub>等にも好ましく適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

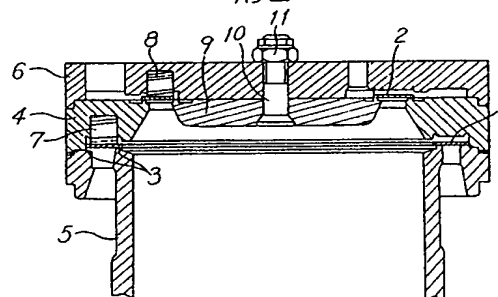
第1図(a)～(d)は冷凍圧縮機や空気圧縮機に用いられる弁形状の代表例を示す図で、第1図(a)～(d)はそれぞれのA矢視図、第2図はリング弁の弁機構の主要構造を示す図、第3図はリード弁の弁機構の主要構造を示す図、第4図は本発明の実施例で得られた環状弁の表面の金属組織を示す顕微鏡写真、第5図は第4図のものの断面の金属組織を示す顕微鏡写真である。

復代理人 内 出 明  
復代理人 萩 原 允、一

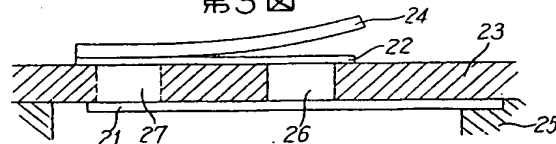
第1図



第2図



第3図



昭和58年3月/日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示

昭和57年特許願第173954号

2. 発明の名称

表面処理方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

氏 名 (620) 三菱重工業株式会社  
氏 名 係

4. 代理人

住 所 東京都港区虎ノ門一丁目24番11号

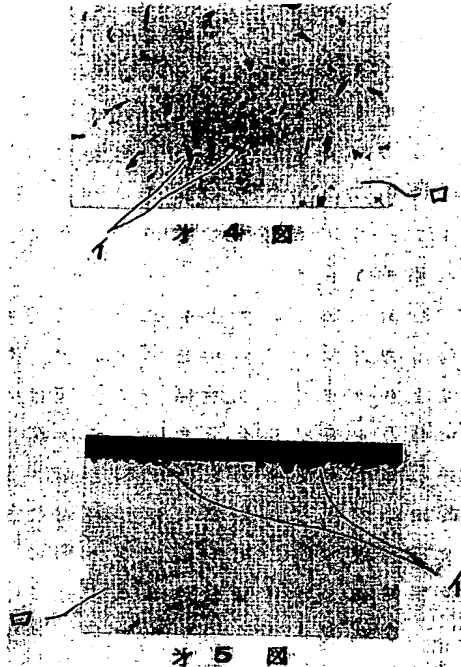
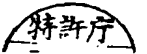
第二岡田ビル 電話(504)1894番

氏 名 弁理士(7179) 内 田 明

(ほか1名)

5. 補正命令の日付 昭和58年2月22日(発送日)

6. 補正により増加する発明の数 な し



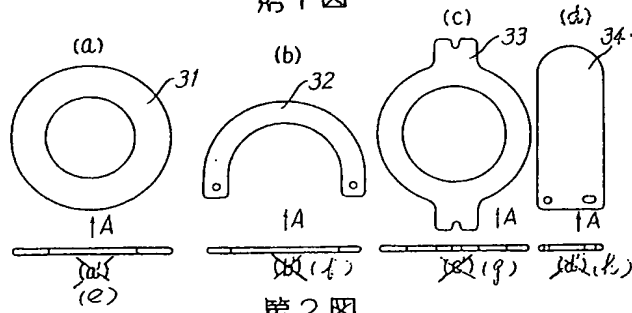
7. 補正の対象

- (1) 明細書の発明の詳細な説明
- (2) 明細書の図面の簡単な説明
- (3) 図面(図番)

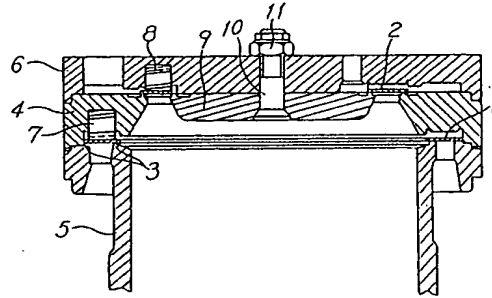
8. 補正の内容

- (1) 明細書3頁13~14行の「第1図(a')~(d')」を「第1図(a)~(h)」と訂正する。
- (2) 同8頁12~13行の「第1図(a')~(d')」を「第1図(a)~(h)」と訂正する。
- (3) 第1図(a')~(d')の図番を別紙朱書の通りに訂正する。

第 1 図



第 2 図



第 3 図

